

Comparativo do Consumo de Água em Edificações Verticais Residenciais Multifamiliares com Hidrômetros Individuais e Coletivos

Diógenes Hahn Peruch(1), Nestor Back(2)

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
(1)diogenesperuch182@hotmail.com, (2)nrbk@unesc.net

Resumo

Este trabalho teve como objetivo comparar os dados de consumo de água em edifícios residenciais com medição individualizada em relação aos edifícios com medição coletiva. Os dados utilizados no trabalho foram fornecidos pela concessionária de água regional CASAN e pela administradora de condomínios CONTAP. Foram utilizados dois edifícios com medição única e mais dois edifícios com medição individual. Com isso foram feitas duas comparações, uma entre os dados de consumo dos edifícios e outra de todos os edifícios com a Norma NBR 5626:1998, a fim de avaliar qual a relação entre estes consumos. Foi realizada uma análise comparativa com os consumos realmente praticados e os índices utilizados pela norma no dimensionamento do consumo médio diário. Após, foi analisada a influência do montante de consumo entre os edifícios que possuem sistema coletivo e sistema individualizado de medição. Para isto, foram determinadas as médias mensais num período de 12 meses. Com os resultados obtidos pode-se verificar que os dois edifícios que utilizam sistema de medição coletiva atingiram consumos máximos de 64% e 86% dos 200 litros por pessoa por dia especificado pela norma NBR 5626:1998 e os edifícios que utilizam sistema de medição individualizada atingiram consumos máximos de apenas 50% e 54%. As médias anuais dos edifícios com sistema de medição coletiva foram de aproximadamente 110 e 140 litros por pessoa por dia e os edifícios com sistema de medição individualizada foram de aproximadamente 90 e 95 litros por pessoa por dia. Com estas análises, verificou-se que os edifícios com sistema de medição individualizada consomem cerca de 26% menos água comparados aos que utilizam sistema de medição coletiva.

Palavras-Chave: consumo de água; hidrômetros individuais; hidrômetros coletivos.

1. Introdução

A atual escassez de água potável no planeta vem agravando sensivelmente o montante de água apta para consumo humano. Isto induz e provoca nos pesquisadores o estudo e viabilização de artifícios, programas e equipamentos que fomentem a diminuição e principalmente o controle de consumo de água por parte da população. Notadamente no Brasil, onde se encontra 12% do montante de água doce disponível, o cenário também é preocupante, haja vista a má distribuição deste montante nas mais diversas regiões. Na tentativa de minimizar o consumo desenfreado de água potável e tratada, já existem

edificações dos mais diversos tipos de usos, seja residenciais, comerciais e industriais, que estão desenvolvendo medidas de utilização de fontes alternativas de abastecimento de água, sendo que a mais notável é a contribuição pluviométrica que é utilizada principalmente em instalações sanitárias, lavação de áreas de uso comum e irrigação de jardins e afins. Uma outra alternativa encontrada, é a de instalação de hidrômetros individuais para cada unidade residencial para que se possa criar uma cultura de consumo de pagar somente o que se realmente consome, provocando um maior cuidado em consumos exagerados. O sistema de medição individualizada é caracterizado por ter um hidrômetro por unidade consumidora ou apartamento que registrará o consumo mensal do usuário. Paralelamente a isso, existe o hidrômetro localizado em local de fácil acesso para verificação do leiturista da concessionária fornecedora de água potável, geralmente na face externa da edificação. A conta é individualizada e cada usuário pagará por aquilo que consome. Coelho (2004, apud Junqueira, 2005) cita algumas vantagens deste sistema de medição como: pagamento proporcional ao consumo; o desperdício de alguns condôminos não será pago por um que economiza; um condômino que pague sua conta em dia, não terá seu fornecimento de água interrompido pela inadimplência de apenas alguns moradores; redução do pagamento da conta de até 50%; redução do consumo do edifício de até 30%; facilidade na localização de vazamentos internos no apartamento; satisfação do condômino que passa a controlar a sua conta de água. Já para a concessionária de água, Coelho (2004) comenta o principal benefício deste sistema: redução no índice de inadimplência, pois só é cortada a água de quem não pagar e redução no número de reclamações do consumo. Segundo Foletto (2008), existem também desvantagens: problemas de pressão, especialmente nos andares mais elevados, uma vez que o hidrômetro apresenta uma perda de carga que pode chegar a valores de até 10 m.c.a. havendo a necessidade de se ter dispositivos pressurizadores ou reguladores de pressão (em prédios com mais de 15 andares) e de se selecionar equipamentos hidráulicos com vazões não muito elevadas como, por exemplo, os aquecedores de água ditos de passagem deverão ser substituídos pelos de acumulação; reclamações à concessionária sempre que a soma das medições for menor que o volume registrado pelo medidor da mesma. Isso poderá ocorrer com frequência através da defasagem entre as leituras e medidores descalibrados; o sistema pode vir a ser um complicador para síndicos e administradores, quanto ao controle das manutenções preventivas e corretivas dos medidores; dificuldade de controle e inibição de eventuais

furtos de água, na efetivação de corte e supressão de ligações, assim como no estabelecimento dos limites de competência da concessionária/serviços autônomos para prevenir eventuais acusações de invasão de propriedade ou desrespeito à privacidade dos condôminos; custo muito elevado dos hidrômetros e da manutenção, colocando em dúvida a viabilidade econômica desse sistema. A medição coletiva é basicamente medir todo o consumo de uma edificação através de um único hidrômetro localizado na entrada da unidade consumidora. O valor da conta de cada morador será o consumo total do prédio, incluindo o das áreas comuns, dividido entre os condôminos, independente do consumo excessivo ou econômico dos mesmos. É o método de medição ainda mais utilizado no Brasil por ser mais econômico e de fácil instalação para o construtor. Segundo Coelho (2009), o hidrômetro não é o aparelho de medida ideal, capaz de registrar exatamente o volume de água que o atravessa. Na prática, alguns medidores têm considerável limitação de exatidão sobre determinadas condições de utilização. Muitas vezes, o medidor não registra parte da água consumida e em decorrência esta deixa de ser paga pelo cliente. Dependendo da tecnologia do medidor, alguns fatores podem afetar significativamente a exatidão do aparelho. Assim, as perdas por imprecisão dos hidrômetros são reconhecidas como um componente significativo das perdas aparentes, sendo muito importante para a empresa concessionária de água quantificá-las e identificar as suas causas, de forma que estas sejam reduzidas. Este fator de ineficiência da medição ou perdas por submedição é exacerbado pela falta de uma manutenção preventiva sistemática. O hidrômetro é uma máquina e com o tempo de uso suas peças vão se desgastando progressivamente. Associado a este fator, acrescenta-se que a matéria em suspensão trazida pela água vai aderindo às partes e, pouco a pouco, vai se reduzindo a exatidão do medidor. Deve ser levado em consideração que a escolha de um hidrômetro não pode ser feita apenas no escritório, pois para uma perfeita seleção necessita-se conhecer suas reais condições de utilização. Outro fator, de extrema importância, é que para selecioná-lo corretamente são necessários estudos de laboratório e das condições reais de sua utilização no campo. Um hidrômetro dito bom é aquele que permanece com a exatidão por longo tempo. O ponto de equilíbrio econômico da substituição será aquele a partir do qual as perdas sejam maiores que os custos de substituição. No sistema de medição individualizada, um fator que pode influenciar no projeto é a perda de carga. Foletto (2008) diz que é preciso levar em consideração a perda de carga que o hidrômetro causa no sistema, que é significativa. Em edifícios que

sofrem com o problema de perda de pressão nos últimos pavimentos, como a cobertura, se faz necessário a utilização de hidrômetros com bitolas maiores a fim de amenizar o problema da perda de carga, em contra partida, hidrômetros que possuem bitolas maiores são menos precisos para uma mesma vazão dos apartamentos. Para corrigir isto, é necessário a implantação de hidrômetros com classes metrológicas mais adequadas, dando maior precisão à medição. Já Carvalho (2010), diz que a perda de carga pode ser desprezada em projetos convencionais de edifícios, pois a água que atravessa o hidrômetro vem da rede pública de abastecimento de água potável, a vazão no ramal predial que passa pelo hidrômetro é constante e apenas interferiria no desnível geométrico entre o ponto de fornecimento da concessionária e o reservatório de água da edificação.

2. Apresentação e Análise de dados

2.1 Critérios para escolha dos edifícios

Os dois edifícios com sistema de medição coletiva foram selecionados considerando que durante os 12 meses avaliados todos os apartamentos foram habitados por seus condôminos que utilizaram os pontos consumidores disponíveis dos apartamentos. Já os edifícios com medição individualizada, onde o sistema é novo em Criciúma, são recém-construídos e ainda possuem poucos moradores. Portanto, para não distorcer os resultados com valores de consumos nulos por falta de moradores, foram considerados apenas os apartamentos que durante todo o tempo de medição (12 meses) foram habitados. E ainda, especificado o número de moradores fixos dos apartamentos a fim de afinar os resultados o máximo possível.

2.2 Características dos edifícios utilizados

Para ter um resultado mais significativo e poder trabalhar melhor com os dados, foram tomados como objeto de estudo quatro edifícios residenciais, ambos multifamiliares. Dois deles utilizando hidrômetros individuais e outros dois com hidrômetros coletivos. Para critério de identificação rápida na continuidade deste trabalho, adotamos as seguintes nomenclaturas, edifício A, B, C e D, sendo:

Tabela 1 – Características dos edifícios

Edifício	Medidor	nº aptos.	Medição do consumo	Moradores
A	Coletivo	28	18/10/11 e 18/09/12	133
B	Coletivo	60	17/10/11 e 17/09/12	271
C	Individual	28	16/02/11 e 16/01/12	Tabela 2
D	Individual	28	16/02/11 e 16/01/12	Tabela 2

Fonte: Do autor.

Tabela 2 – Número de moradores por apartamento do edifício C e D (Na)

Apartamento	Edifício C	Edifício D
201	3	4
202	-	6
203	2	3
204	-	3
301	2	3
302	5	5
303	1	-
304	-	-
401	1	2
402	-	-
403	-	-
404	-	-
501	-	2
502	4	2
503	4	5
504	-	-
601	-	1
602	3	4
603	4	-
604	2	3
701	-	-
702	-	-
703	-	-
704	-	-

801	5	6
802	3	5
803	-	-
804	-	-
<hr/>		
Total ($\sum Na$)	39	54

Fonte: Do autor

2.3 Cálculo das médias dos consumos

Inicialmente, este trabalho analisou os edifícios usuários do sistema de medição coletiva, A e B. Para determinar o consumo por pessoa por dia, considerou-se o consumo total do edifício, dividiu-se pelo número de pessoas totais fixas e pelo número de dias do mês, portanto, o consumo foi calculado por:

$$C = V_t / (N \times N_d) \quad (2.3.1)$$

Onde: C = Consumo por pessoa por dia;

V_t = Volume total de água consumida no mês do edifício;

N = Número de pessoas totais fixas;

N_d = Número de dias do mês.

Os edifícios que utilizam o sistema de medição individualizada foram trabalhados de uma forma um pouco diferente. Determinou-se a soma dos consumos de todos os apartamentos no respectivo mês e também foi feito um levantamento da existência real do número de habitantes de todos os apartamentos, e assim calculou-se o consumo do sistema de medição individual da seguinte forma:

$$C_a = V_{ta} / (\sum Na \times N_d) \quad (2.3.2)$$

Onde: C_a = Consumo por pessoa por dia;

$\sum V_{ta}$ = Somatório do volume total consumido no mês dos apartamentos;

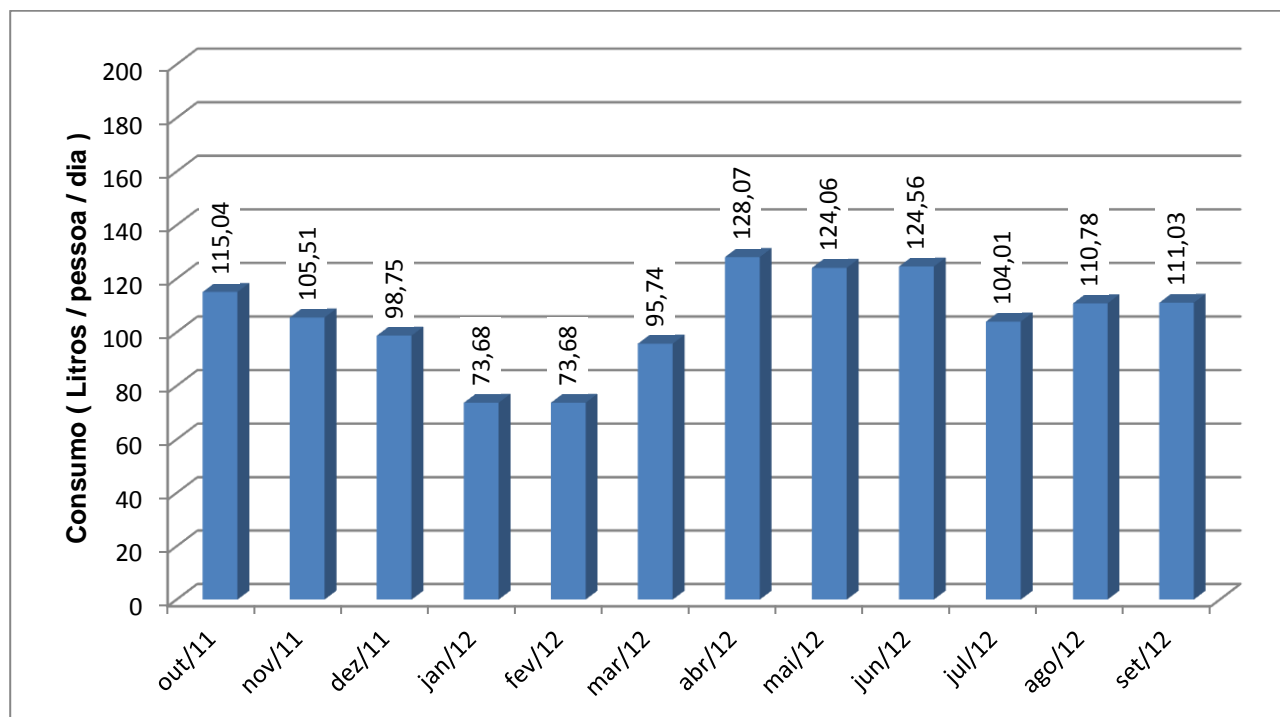
$\sum Na$ = Somatório do número de pessoas totais fixas dos apartamentos;

N_d = Número de dias do mês.

3. Resultados e Discussões

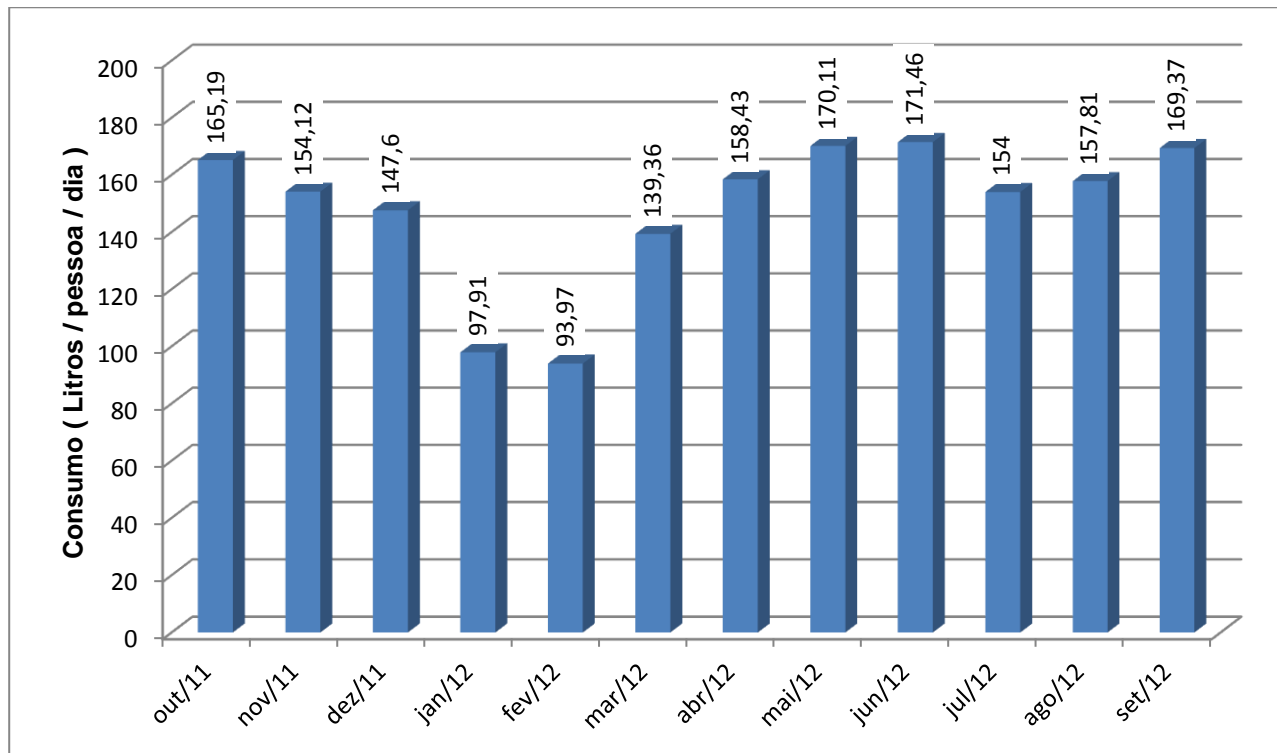
Com as médias mensais do consumo de água calculadas, foram então feitos os gráficos comparativos. A figura 1 representa o comparativo entre o edifício A com o consumo estabelecido pela norma NBR 5626/1998, de 200 litros / pessoa x dia. Seguem também as figuras referentes aos edifícios B, C e D.

Figura 1 – Consumo de água do edifício A



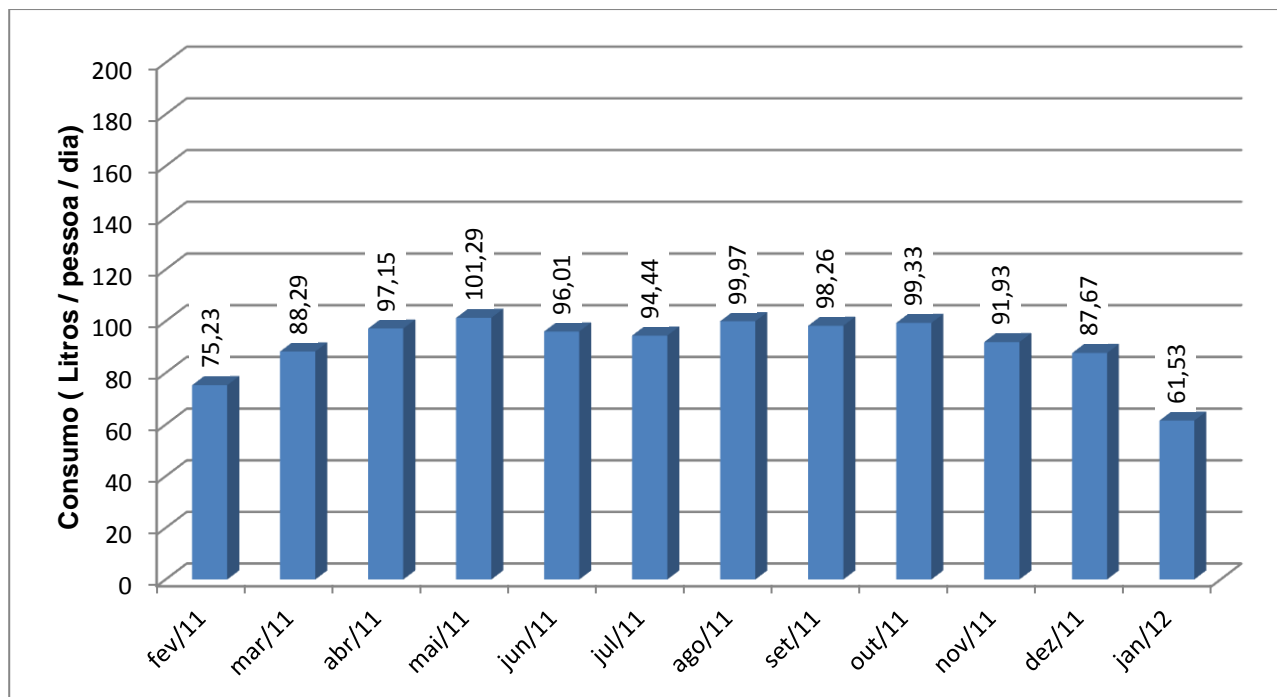
Fonte: Do autor

Figura 2 – Consumo de água do edifício B



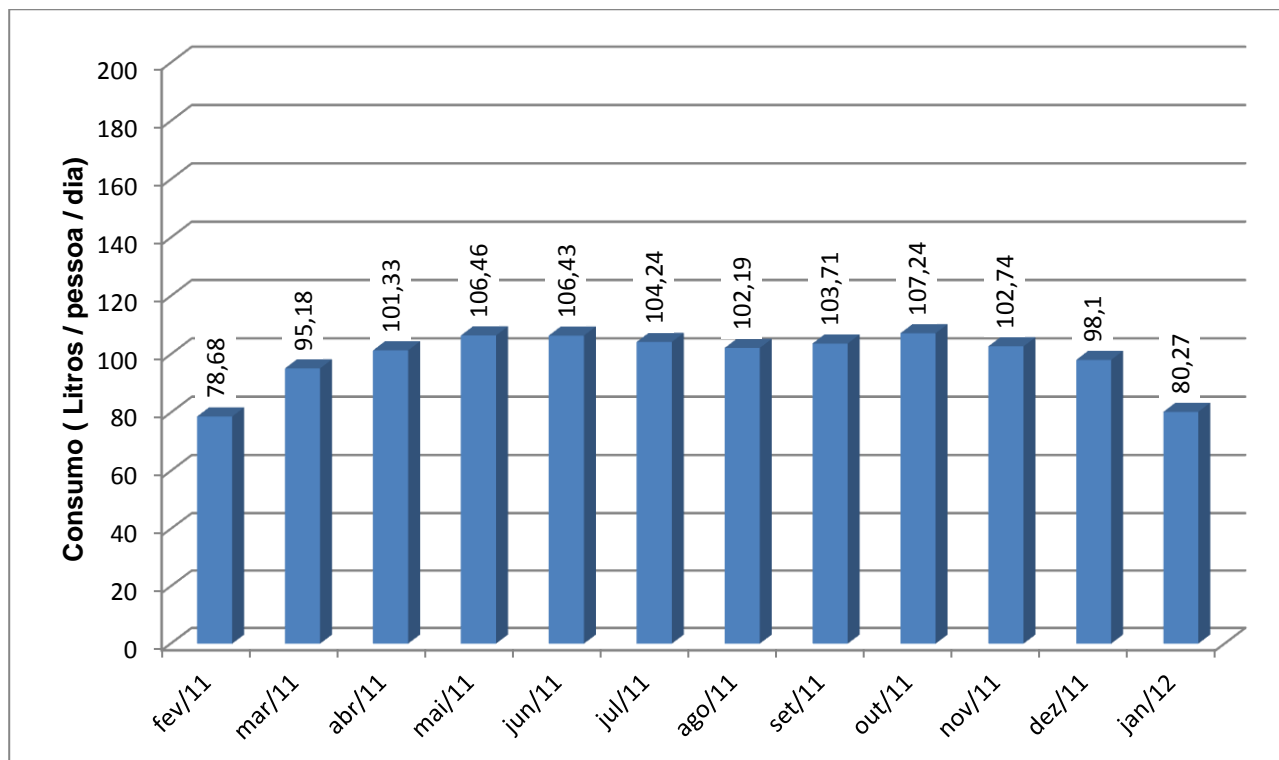
Fonte: Do autor

Figura 3 – Consumo de água do edifício C



Fonte: Do autor

Figura 4 – Consumo de água do edifício D



Fonte: Do autor

Considerando-se as figuras 1 e 2 que se referem a edifícios com sistema de medição coletiva, é notável a diferença nos valores dos consumos mensais. O edifício B consome mais água por mês que o edifício A, cerca de 21%. Como foi visto nas bibliografias estudadas, isso se dá por alguns motivos característicos de cada edificação, como número de pontos consumidores, nível financeiro, clima, cultura dos residentes de conceitos de economia ou a falta dela que leva a um consumo excessivo, entre outros. Porém, os dois possuem uma queda significativa nos meses de Janeiro e Fevereiro. Estes meses são considerados meses de veraneio, onde a população ocupa suas residências apenas nos dias de semana, ou em muitos casos, a temporada de verão se estende por aproximadamente dois meses, mascarando os dados de consumo. Este fator diminui drasticamente o consumo predial, contrariando as referências pesquisadas, onde apontavam culturalmente, os meses de verão como sendo os que mais se consome água. Provavelmente os estudos realizados pelos autores foram em regiões sem a influência direta da convivência das regiões litorâneas ou em locais onde é cultural da população não viajar de férias. Nossa região é litorânea, com a proximidade de Criciúma a região costeira, onde usualmente a população se desloca em grande volume para as praias da

região para passar grande parte do tempo das férias de verão, diminuindo assim, relativamente os dados de consumo nestes meses. A segunda comparação foi feita entre os dados de consumo de água nos edifícios com medição coletiva com a individualizada (Figura 1 a 4). Pode-se avaliar que os usuários do sistema de medição coletiva consomem cerca de 26% mais água do que os que usam o sistema de medição individualizada. Comprovando o que foi citado no trabalho, sendo que o fato de as despesas com o consumo de água, em ser particular e exclusivo de quem usa, faz com que, culturalmente haja um menor consumo d'água. Lembrando que o consumo de água para limpeza e manutenção da edificação não foi considerada para efeito de cálculo, pois é um valor insignificante perto do consumo total mensal. A terceira análise foi feita comparando o consumo de todos os edifícios com o valor de consumo especificado pela norma NBR 5626:1998, onde estipula o consumo de 200 litros por pessoa por dia. Avaliando os gráficos, foi verificado que três dos edifícios sequer chegaram próximos do consumo estipulado pela norma, exceto o edifício B, onde obteve consumos mensais próximos a 170 litros por habitante, o que é um valor aceitável, pois sabemos que para efeito de cálculo, são considerados valores com coeficientes de segurança, a fim de evitar possíveis faltas de água no sistema predial, e que o valor de 200 litros inclui as perdas entre a concessionária fornecedora do serviço e o cliente. Pode-se observar também que, no mês de Julho, o consumo cai relativamente. Um dos motivos que explica isso seriam as férias de julho, ou até o clima um pouco mais frio, pois segundo as referências bibliográficas estudadas, em dias de frio o consumo cai, e em dias de calor o consumo aumenta.

4. Conclusões

Através da análise dos procedimentos de pesquisa e de cálculos deste trabalho, verificou-se que o sistema de medição individualizada gera um fator cultural de economia no consumo de água, como já foi citado, pelo fato de que o condômino sente a maior responsabilidade pelo seu consumo efetivo e consequentemente o pagamento das faturas que passam a ser particulares de sua inteira responsabilidade. O sistema de medição individualizada, então, é de suma importância para a edificação, principalmente no quesito economia de água, o que proporciona aos condôminos um menor valor da fatura, além de

prevenir o excesso do consumo. A partir dos dados dos consumos obtidos, pode-se perceber uma considerável diferença do consumo entre as edificações que utilizavam hidrômetros coletivos, com médias anuais entre 110 e 140 litros por habitante. Já as edificações com sistema de medição individual, comparadas entre si, percebe-se pouca diferença nos valores médios mensais, cerca 90 e 95 litros por habitante. Avaliando os edifícios com sistema de medição individual e os com sistema de medição coletiva, com uma comparação direta, pode-se perceber que os picos de consumo são muito mais altos nos edifícios com medição coletiva sendo os que utilizam medição individual são mais modestos quanto a isso. Fica a ressalva que, as concessionárias de água não conseguem prever que tipo de morador, econômico ou não, habitará as unidades consumidoras, deixando 200 litros como um valor padrão. Finalmente, pode-se sugerir que através de uma análise mais criteriosa e com uma amostragem mais significativa de edifícios, tanto com medição coletiva como individual, é possível recomendar às concessionárias de fornecimento de água, bem como aos construtores e proprietários de edificações, que se possa chegar a valores menores no dimensionamento de reservatórios de água. Isto certamente acarretaria numa diminuição dos custos das instalações hidráulicas prediais, bem como das estruturas de concreto armado que sustentam estes mesmos reservatórios.

5. Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5626:Instalação predial de água fria.** Rio de Janeiro, 1998.

CARVALHO, W.F. **Medição individualizada de água em apartamentos.** Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

COELHO, A.C. **Medição de água individualizada – Manual do condomínio.** Olinda, Luci Artes Gráficas, 2004.

COELHO, A. C. **Micromedição em sistemas de abastecimento de água.** João Pessoa, PB. Editora Universitária da UFPB, 2009.

FOLETTTO, T.B. **Projeto de instalações hidráulicas com medição individualizada em edifícios residenciais,** 2008. Trabalho de Conclusão de Curso.- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

JUNQUEIRA, F.C. **Modificação do sistema de hidrômetro coletivo para hidrômetros individuais em condomínio residencial, Goiânia, GO.** Universidade Católica de Goiás, 2005.

MELO, V.O. **Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias.** São Paulo, 1988.